

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2001年6月14日 (14.06.2001)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 01/43182 A1

- (51) 国際特許分類: H01L 21/56, B29C 43/18, 43/32 (72) 発明者: および  
(21) 国際出願番号: PCT/JP00/08600 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 大槻祐介 (OTSUKI, Yusuke) [JP/JP]; 〒299-0107 千葉県市原市姉崎海岸1番地1 Chiba (JP). 大和宏康 (YAMATO, Hiroyasu) [JP/JP]. 磯貝 幸 (ISOGAI, Osamu) [JP/JP]; 〒130-0015 東京都墨田区横網一丁目6番1号 Tokyo (JP).  
(22) 国際出願日: 2000年12月5日 (05.12.2000) (74) 代理人: 大谷 保(OHTANI, Tamotsu); 〒105-0001 東京都港区虎ノ門3丁目8番27号 巴町アネックス2号館4階 Tokyo (JP).  
(25) 国際出願の言語: 日本語 (81) 指定国 (国内): US.  
(26) 国際公開の言語: 日本語 (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).  
(30) 優先権データ: 特願平11/345835 1999年12月6日 (06.12.1999) JP 添付公開書類:  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 出光石油化学株式会社 (IDEMITSU PETROCHEMICAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒130-0015 東京都墨田区横網一丁目6番1号 Tokyo (JP). — 国際調査報告書

。[続葉有]

(54) Title: MOLD RELEASE FILM FOR SEALING SEMICONDUCTOR ELEMENT AND SEALING METHOD FOR SEMICONDUCTOR ELEMENT USING IT

(54) 発明の名称: 半導体素子の封止用離型フィルム及びそれを用いる半導体素子の封止方法

(57) Abstract: A mold release film for sealing a semiconductor, which does not deform the terminals of a semiconductor nor a mold release film during a semiconductor element sealing process, and is excellent in mold release performance, and a sealing method for a semiconductor element using the film and capable of increasing a semiconductor production efficiency. A mold release film for sealing a semiconductor element, consisting of a single layer or multiple layers containing thermoplastic resin, and satisfying the following requirements, and a sealing method for a semiconductor element using the mold release film. (1) A wetting index on the front surface layer is up to 36, (2) a heat shrinkage at 175°C is less than 3%, (3) a modulus of elasticity at 175°C is 10-500 MPa, and (4) a mold release film is 10-300  $\mu$ m thick.

(57) 要約:

本発明は、半導体素子の封止工程において、半導体の端子を変形させたり、離型フィルムを変形させず、離型性にも優れた半導体の封止用離型フィルム及びそれを用いる半導体の製造効率を高めることができる半導体素子の封止方法を提供する。熱可塑性樹脂を含む単層又は多層からなり、以下の要件を満たす半導体素子の封止用離型フィルム及びその離型フィルムを用いる半導体素子の封止方法である。(1) 表面層のぬれ指数が36以下、(2) 175℃における熱収縮率が3%未満、(3) 175℃における弾性率が10～500MPa、(4) 離型フィルムの厚さが10～300 $\mu$ m

WO 01/43182 A1



2文字コード及び他の略語については、定期発行される  
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語  
のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

### 半導体素子の封止用離型フィルム及びそれを用いる半導体素子の封止方法

#### 技術分野

本発明は、半導体素子の封止用離型フィルム及びそれを用いる半導体素子の封止方法に関し、詳しくは、圧縮成形法による半導体素子の封止方法における樹脂封止工程に用いる半導体素子の封止用離型フィルム及びそれを用いる半導体素子の封止方法に関する。

#### 背景技術

半導体の製造方法は製造効率を高めるべく、新たな方法が生まれてきている。例えば、LSIをウェハーごと超小型パッケージに圧縮成形する半導体封止技術が開発されている（特開平10-125705号公報、特開平10-79362号公報など）。この方法は多数のLSIを設けたウェハーにエポキシ系熱可塑性樹脂を乗せ、金型の中で加熱しながら圧縮成形し、ウェハー全体を上記樹脂で封止するものである。この封止技術において、金型と封止用のエポキシ系熱可塑性樹脂の間に、ポリイミド、ポリ塩化ビニル、ポリカーボネート（PC）、ポリエチレンテレフタレート（PET）等の離型フィルムが、また、金型とウェハーないしは可撓性基板との間に、上記離型フィルムが用いられている。この離型フィルムは、プリント基板を圧着して製造する際に、金型と基板の樹脂が接着しないようにそれらの間に使用する等、製造工程フィルムとして使用されている。

しかし、上記の半導体の製造方法における封止工程で従来用いられるポリイミド、ポリカーボネート等からなる離型フィルムを用いると、ポリイミドフィルムは高価であるばかりでなく、エポキシ系樹脂の硬化温度においても剛性が高く、半導体の端子（突起電極）を変形させてしまうことがあり、またポリ塩化ビニ-

ル、ポリカーボネートフィルムは、エポキシ系樹脂の硬化温度において、離型フィルムの変形、収縮がおこり確実に封止することができない恐れがある。さらにPETではエポキシ系樹脂の硬化反応時に、密着し剥がれなくなることもある。つまりこれら公知の離型フィルムを用いると半導体の製造工程でトラブルを起こし、不良品が発生して製造効率を低下させる原因となっている。

そのため、安価で、半導体の端子の変形や、離型フィルムの変形がなく、離型性も良好であり、半導体を不良品を発生させることなく製造できる新規な半導体素子の封止用離型フィルムと半導体素子の封止方法の出現が要望されている。

### 発明の開示

本発明は、半導体素子封止工程において、半導体の端子を変形させたり、離型フィルムを変形させず、離型性にも優れた半導体素子の封止用離型フィルム及びそれを用いる半導体の製造効率を高めることができる半導体素子の封止方法を提供することを目的とする。

本発明者らは、鋭意研究を重ねた結果、特定の物性等を有する離型フィルムを使用することにより、上記本発明の目的を効果的に達成できることを見だし、本発明を完成したものである。従って、本発明の要旨は以下の通りである。

〔１〕 熱可塑性樹脂を含む単層又は多層からなり、以下の（１）～（４）の要件を満たす半導体素子の封止用離型フィルム。

- （１）表面層のぬれ指数が３．６以下
- （２）１７５℃における熱収縮率が３％未満
- （３）１７５℃における弾性率が１０～５００ＭＰａ
- （４）離型フィルムの厚さが１０～３００μｍ

〔２〕 離型フィルムの少なくとも表面層が、（Ａ）フッ素系樹脂、（Ｂ）主としてシンジオタクチック構造を有するスチレン系重合体または（Ｃ）主としてシンジオタクチック構造を有するスチレン系重合体を含む樹脂組成物からなる前記

〔１〕に記載の半導体素子の封止用離型フィルム。

〔３〕（Ｃ）主としてシンジオタクチック構造を有するスチレン系重合体を含む樹脂組成物が、主としてシンジオタクチック構造を有するスチレン系重合体 50～100重量％（100重量％は含まず）と、（Ｃ－１）ゴム状弾性体、（Ｃ－２）シンジオタクチック構造を有するスチレン系重合体以外の熱可塑性樹脂及び（Ｃ－３）樹脂組成物用添加剤のうちの少なくとも一成分 50～0重量％（0重量％は含まず）とからなる前記〔２〕に記載の半導体素子の封止用離型フィルム。

〔４〕離型フィルムを配置した半導体製造用金型に、突起電極を形成した半導体素子を有する半導体基盤を配置した後、封止樹脂を供給して圧縮成形する半導体素子の封止方法において、離型フィルムとして前記〔１〕～〔３〕のいずれかに記載の半導体素子の封止用離型フィルムを用いる半導体素子の封止方法。

#### 図面の簡単な説明

図１は、本発明の製造方法に使用できる半導体素子封止用金型の概念図（断面図）である。

#### 符号の説明

- １：上型
- ２：下型
- ３：半導体基盤
- ４：突起電極（パンプ）
- ５：封止樹脂
- ６a, ６b：半導体素子の封止用離型フィルム

#### 発明を実施するための最良の形態

以下に、本発明を実施するための最良の形態について説明する。

## 〔半導体素子封止用離型フィルム〕

本発明は、熱可塑性樹脂を含む単層又は多層からなり、以下の（１）～（４）の要件を満たす半導体素子封止用離型フィルムである。

- （１）表面層のぬれ指数が３．６以下
- （２）１７５℃における熱収縮率が３％未満
- （３）１７５℃における弾性率が１０～５００ＭＰａ
- （４）離型フィルムの厚さが１０～３００μｍ

以下、各要件について説明する。

まず、要件（１）では、表面層のぬれ指数が３．６以下、好ましくは３．５以下である必要がある。この表面層のぬれ指数が３．６を超えると封止樹脂に対する離型性が悪く、樹脂形成後の離型工程でトラブルが生ずることがある。

また要件（２）では、１７５℃における熱収縮率が３％未満、好ましくは２％未満である必要がある。１７５℃における熱収縮率が３％を超えると、半導体素子封止時にフィルムの収縮が大きく、封止樹脂と離型フィルムが剥がれ、またフィルムが金型に付着する不都合が生ずることがある。

さらに要件（３）は、１７５℃における弾性率が１０～５００ＭＰａ、好ましくは、５０～３００ＭＰａである。１７５℃における弾性率が１０ＭＰａ未満ではフィルムの腰が弱すぎ、封止後金型を開き成形体を取り出す際に取り扱い性が悪くなる。一方、５００ＭＰａを超えると半導体の端子を変形させてしまうことがある。

またさらに要件（４）は離型フィルムの厚さが１０～３００μｍ、好ましくは５０～１００μｍである必要がある。離型フィルムの厚さが１０μｍ未満では、フィルムの腰が弱く取扱が困難になり、厚さが３００μｍを超えると金型からの熱伝導が悪く成形に長時間を要するため本発明の半導体素子封止用離型フィルムとしては好ましくない。

以上（１）～（４）の要件を満たす離型フィルムは、半導体製造用金型に対し

て離型がよいため、樹脂層形成後金型を開ける際に、金型から容易に離れ、また封止樹脂に対しては、封止樹脂と熱溶着せず、容易に剥離できる。また、半導体素子の突起電極と金型との間では、突起電極に変形が生じない程度の柔軟性と厚みであるため、半導体素子の製造工程における不良品の発生などのトラブルの発生を抑制できる。

上記の要件を満たす本発明にかかる半導体素子の封止用離型フィルムは、以下に述べる材料から製造するのが好ましい。

まず、本発明の半導体素子の封止用離型フィルムは、少なくとも表面層が、（A）フッ素系樹脂、（B）主としてシンジオタクチック構造を有するスチレン系重合体又は（C）主としてシンジオタクチック構造を有するスチレン系重合体を含む樹脂組成物であることが好ましい。

すなわち、単層の離型フィルムにする場合は上記（A）～（C）のいずれかの樹脂又は樹脂組成物を用いればよい。また、多層の離型フィルムにする場合は、

（A）～（C）のうちの2以上を用いるか、又は（A）～（C）のいずれかが1以上と（D）それら以外の熱可塑性樹脂とを積層し、表面層（最外層）に（A）～（C）のいずれか1以上の樹脂又は樹脂組成物を使用すればよい。

本発明で用いる（A）～（C）の材料と（D）それら以外の熱可塑性樹脂は、以下のものが挙げられる。

#### （A）フッ素樹脂

本発明で用いるフッ素樹脂は、フッ素を含むオレフィンの重合体により得られる合成樹脂であり、例えばポリテトラフルオロエチレン、エチレン-テトラフルオロエチレン共重合体、プロピレン-テトラフルオロエチレン共重合体、ポリクロロトリフルオロエチレン、ポリジクロロジフルオロエチレン、ポリフッ化ビニリデンなどが挙げられる。

#### （B）主としてシンジオタクチック構造を有するスチレン系重合体

本発明で用いるシンジオタクチック構造を有するスチレン系重合体（以下、S

PSと略称することがある)におけるシンジオタクチック構造とは、立体化学構造がシンジオタクチック構造、即ち炭素-炭素結合から形成される主鎖に対して側鎖であるフェニル基が交互に反対方向に位置する立体構造を有するものであり、そのタクティシティーは同位体炭素による核磁気共鳴法( $^{13}\text{C}$ -NMR)により定量される。 $^{13}\text{C}$ -NMR法により測定されるタクティシティーは、連続する複数個の構成単位の存在割合、例えば2個の場合はダイアッド、3個の場合はトリアッド、5個の場合はペンタッドによって示すことができるが、本発明に言うシンジオタクチック構造を有するスチレン系重合体とは、通常はラセミダイアッドで75%以上、好ましくは85%以上、若しくはラセミペンタッドで30%以上、好ましくは50%以上のシンジオタクティシティーを有するポリスチレン、ポリ(アルキルスチレン)、ポリ(ハロゲン化スチレン)、ポリ(ハロゲン化アルキルスチレン)、ポリ(アルコキシスチレン)、ポリ(ビニル安息香酸エステル)、これらの水素化重合体およびこれらの混合物、あるいはこれらを主成分とする共重合体を指称する。なお、ここでポリ(アルキルスチレン)としては、ポリ(メチルスチレン)、ポリ(エチルスチレン)、ポリ(イソプロピルスチレン)、ポリ(*tert*-ブチルスチレン)、ポリ(フェニルスチレン)、ポリ(ビニルナフタレン)、ポリ(ビニルスチレン)などがあり、ポリ(ハロゲン化スチレン)としては、ポリ(クロロスチレン)、ポリ(ブロモスチレン)、ポリ(フルオロスチレン)などがある。また、ポリ(ハロゲン化アルキルスチレン)としては、ポリ(クロロメチルスチレン)など、またポリ(アルコキシスチレン)としては、ポリ(メトキシスチレン)、ポリ(エトキシスチレン)などがある。

なお、これらのうち特に好ましいスチレン系重合体としては、ポリスチレン、ポリ(*p*-メチルスチレン)、ポリ(*m*-メチルスチレン)、ポリ(*p*-ターシャリーブチルスチレン)、ポリ(*p*-クロロスチレン)、ポリ(*m*-クロロスチレン)、ポリ(*p*-フルオロスチレン)、水素化ポリスチレン及びこれらの構造単位を含む共重合体が挙げられる。



このようなシンジオタクチック構造を有するスチレン系重合体は、例えば不活性炭化水素溶媒中または溶媒の不存在下に、チタン化合物及び水とトリアルキルアルミニウムの縮合生成物を触媒として、スチレン系単量体（上記スチレン系重合体に対応する単量体）を重合することにより製造することができる（特開昭62-187708号公報）。また、ポリ（ハロゲン化アルキルスチレン）については特開平1-46912号公報、これらの水素化重合体は特開平1-178505号公報記載の方法などにより得ることができる。

なお、これらのシンジオタクチック構造を有するスチレン系重合体は1種のみを単独で、または、2種以上を組み合わせ用いることができる。

（C）主としてシンジオタクチック構造を有するスチレン系重合体を含む樹脂組成物

本発明で用いる主としてシンジオタクチック構造を有するスチレン系重合体を含む樹脂組成物とは、主としてシンジオタクチック構造を有するスチレン系重合体の他に（C-1）ゴム状弾性体、（C-2）シンジオタクチックポリスチレン以外の熱可塑性樹脂及び（C-3）樹脂組成物用添加剤のうち、少なくとも一成分を配合したものである。樹脂組成物用添加剤としては、例えば、アンチブロッキング剤、酸化防止剤、核剤、帯電防止剤、プロセスオイル、可塑剤、離型剤、難燃剤、難燃助剤、顔料が含まれる。

以下、シンジオタクチック構造を有するスチレン系樹脂組成物に用いる各成分について説明する。

（C-1）ゴム状弾性体

ゴム状弾性体の具体例としては、例えば、天然ゴム、ポリブタジエン、ポリイソプレン、ポリイソブチレン、ネオプレン、ポリスルフィドゴム、チオコールゴム、アクリルゴム、ウレタンゴム、シリコーンゴム、エピクロロヒドリンゴム、スチレン-ブタジエンブロック共重合体（SBR）、水素添加スチレン-ブタジエンブロック共重合体（SEB）、スチレン-ブタジエン-スチレンブロック共

重合体（SBS）、水素添加スチレンーブタジエンスチレンブロック共重合体（SEBS）、スチレンーイソプレンブロック共重合体（SIR）、水素添加スチレンーイソプレンブロック共重合体（SEP）、スチレンーイソプレンスチレンブロック共重合体（SIS）、水素添加スチレンーイソプレンスチレンブロック共重合体（SEPS）、またはエチレンプロピレングム（EPM）、エチレンプロピレンジエングム（EPDM）、直鎖状低密度ポリエチレン系エラストマー等のオレフィン系ゴム、あるいはブタジエンーアクリロニトリルスチレンーコアシェルゴム（ABS）、メチルメタクリレートーブタジエンスチレンーコアシェルゴム（MBS）、メチルメタクリレートーブチルアクリレートースチレンーコアシェルゴム（MAS）、オクチルアクリレートーブタジエンスチレンーコアシェルゴム（MABS）、アルキルアクリレートーブタジエンーアクリロニトリルスチレンーコアシェルゴム（AABS）、ブタジエンスチレンーコアシェルゴム（SBR）、メチルメタクリレートーブチルアクリレートーシロキサンをはじめとするシロキサン含有コアシェルゴム等のコアシェルタイプの粒子状弾性体、またはこれらを変性したゴム等が挙げられる。

このうち、本発明の目的であるぬれ指数及びフィルムインパクトを達成する上で、SBR、SEB、SBS、SEBS、SIR、SEP、SIS、SEPS、コアシェルゴム、EPMS、EPDM、直鎖状低密度ポリエチレン系エラストマー又はこれらを変性したゴムが好ましく用いられる。

#### （C-2）シンジオタクチックポリスチレン以外の熱可塑性樹脂

シンジオタクチックポリスチレン以外の熱可塑性樹脂としては、直鎖状高密度ポリエチレン、直鎖状低密度ポリエチレン、高圧法低密度ポリエチレン、アイソタクチックポリプロピレン、シンジオタクチックポリプロピレン、ブロックポリプロピレン、ランダムポリプロピレン、ポリブテン、1，2ーポリブタジエン、4ーメチルペンテン、環状ポリオレフィン及びこれらの共重合体に代表されるポリオレフィン系樹脂、アタクチックポリスチレン、アイソタクチックポリスチレ

ン、耐衝撃性ポリスチレン（HIPS）、ABS樹脂、AS樹脂、スチレンーメタクリル酸共重合体、スチレンーメタクリル酸・アルキルエステル共重合体、スチレンーメタクリル酸・グリシジルエステル共重合体、スチレンーアクリル酸共重合体、スチレンーアクリル酸・アルキルエステル共重合体、スチレンーマレイン酸共重合体、スチレンーフマル酸共重合体に代表されるはじめとするポリスチレン系樹脂、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレートをはじめとするポリエステル系樹脂、ナイロン6、ナイロン6, 6をはじめとするポリアミド系樹脂、ポリフェニレンエーテル、ポリフェニレンスルフィド（PPS）等公知のものから任意に選択して用いることができる。なお、これらの熱可塑性樹脂は1種のみを単独で、または、2種以上を組み合わせ用いることができる。

尚、シンジオタクチックポリスチレン以外の熱可塑性樹脂を2種以上用いる場合のこれらの配合量については特に問わず、目的に応じて適宜決めればよい。

### （C-3）樹脂組成物用添加剤

本発明の樹脂組成物には、以下に例示する各種の添加剤を通常の比率において配合することができる。

#### ①アンチブロッキング剤（AB剤）

アンチブロッキング剤としては、以下のような無機粒子又は有機粒子が挙げられる。

無機粒子としては、IA族、IIA族、IVA族、VIA族、VIIA族、VIII族、IB族、IIB族、IIIB族、IVB族元素の酸化物、水酸化物、硫化物、窒素化物、ハロゲン化物、炭酸塩、硫酸塩、酢酸塩、磷酸塩、亜磷酸塩、有機カルボン酸塩、珪酸塩、チタン酸塩、硼酸塩及びそれらの含水化合物、それらを中心とする複合化合物及び天然鉱物粒子が挙げられる。

具体的には、弗化リチウム、ホウ砂（硼酸ナトリウム含水塩）等のIA族元素化合物、炭酸マグネシウム、磷酸マグネシウム、酸化マグネシウム（マグネシア

）、塩化マグネシウム、酢酸マグネシウム、弗化マグネシウム、チタン酸マグネシウム、珪酸マグネシウム、珪酸マグネシウム含水塩（タルク）、炭酸カルシウム、磷酸カルシウム、亜磷酸カルシウム、硫酸カルシウム（石膏）、酢酸カルシウム、テレフタル酸カルシウム、水酸化カルシウム、珪酸カルシウム、弗化カルシウム、チタン酸カルシウム、チタン酸ストロンチウム、炭酸バリウム、磷酸バリウム、硫酸バリウム、亜硫酸バリウム等のIIA族元素化合物、二酸化チタン（チタニア）、一酸化チタン、窒化チタン、二酸化ジルコニウム（ジルコニア）、一酸化ジルコニウム等のIVA族元素化合物、二酸化モリブデン、三酸化モリブデン、硫化モリブデン等のVIA族元素化合物、塩化マンガン、酢酸マンガン等のVIIA族元素化合物、塩化コバルト、酢酸コバルト等のVIII族元素化合物、沃化第一銅等のIB族元素化合物、酸化亜鉛、酢酸亜鉛等のIIB族元素化合物、酸化アルミニウム（アルミナ）、水酸化アルミニウム、弗化アルミニウム、アルミナシリケート（珪酸アルミナ、カオリン、カオリナイト）等のIIIB族元素化合物、酸化珪素（シリカ、シリカゲル）、石墨、カーボン、グラファイト、ガラス等のIVB族元素化合物、カーナル石、カイナイト、雲母（マイカ、キンウンモ）、バイロース鉱等の天然鉱物の粒子が挙げられる。

有機粒子としては、フッ素樹脂、メラミン系樹脂、スチレン・ジビニルベンゼン共重合体、アクリル系レジンシリコン及びおよびそれらの架橋体が挙げられる。

ここで、用いる無機粒子の平均粒径は0.1～10 $\mu$ m、添加量は0.01～15重量%が好ましい。

なおこれらの無機充填材は1種のみを単独または2種以上を組み合わせ用いることができる。

## ②酸化防止剤

酸化防止剤としてはリン系、フェノール系、イオウ系等公知のものから任意に選択して用いることができる。なお、これらの酸化防止剤は一種のみを単独で、

または、2種以上を組み合わせて用いることができる。さらに好適なものとして、2-〔1-ヒドロキシ-3,5-ジ-*t*-ペンチルフェニル)エチル]-4,6-ジ-*t*-ペンチルフェニルアクリレートが挙げられる。

### ③核剤

核剤としてはアルミニウムジ(*p*-*t*-ブチルベンゾエート)をはじめとするカルボン酸の金属塩、メチレンビス(2,4-ジ-*t*-ブチルフェノール)アシッドホスフェートナトリウムをはじめとするリン酸の金属塩、タルク、フタロシアン誘導体等、公知のものから任意に選択して用いることができる。なお、これらの核剤は1種のみを単独で、または、2種以上を組み合わせて用いることができる。

### ④可塑剤

可塑剤としてはポリエチレングリコール、ポリアミドオリゴマー、エチレンジスステアロアマイド、フタル酸エステル、ポリスチレンオリゴマー、ポリエチレンワックス、流動パラフィン、シリコンオイル等公知のものから任意に選択して用いることができる。なお、これらの可塑剤は1種のみを単独で、または、2種以上を組み合わせて用いることができる。

### ⑤離型剤

離型剤としてはポリエチレンワックス、シリコンオイル、長鎖カルボン酸、長鎖カルボン酸金属塩等公知のものから任意に選択して用いることができる。なお、これらの離型剤は1種のみを単独で、または、2種以上を組み合わせて用いることができる。

本発明の半導体素子封止用離型フィルムの製造に用いるシンジオタクチック構造を有するスチレン系樹脂組成物は、上記(C-1)～(C-3)の成分のうち少なくとも一つを、主としてシンジオタクチック構造を有するスチレン系樹脂とともに配合して製造されるが、その配合割合は、主としてシンジオタクチック構造を有するスチレン系重合体50～100重量%(100重量%は含まず)、さ

らには、50～98重量％、特に55～95重量％が好ましく、(C-1)、(C-2)及び(C-3)のうちの少なくとも一の成分を50～0重量％(0重量％は含まず)、さらには50～2重量％、特に45～5重量％であることが好ましい。

主としてシンジオタクチック構造を有するスチレン系重合体50重量％未満であれば、圧縮成形時に耐熱性不足の現象や離型性不良の現象が生ずる場合があり好ましくない。

また上記各成分の混練方法については、①シンジオタクチックポリスチレン製造工程のいずれかの段階においてブレンドし溶融混練する方法や、②組成物を構成する各成分をブレンドし溶融混練する方法や、③フィルム成形時にドライブレンドし、成形機の押出機中で混練するなど様々な方法で行なえばよい。

#### (D) (A)～(C)以外の熱可塑性樹脂

本発明の半導体素子の封止用離型フィルムに用いる(A)～(C)以外の熱可塑性樹脂としては、特に制限はないが、例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリイミド(ナイロン)、ポリ(4-メチルペンテン-1)などの樹脂が挙げられる。これらの(A)～(C)以外の熱可塑性樹脂は、離型フィルムの表面層ではなく、内部層として用いるのが好ましい。

次に、上記の様にして得られた樹脂や樹脂組成物を用いて本発明の半導体素子の封止用離型フィルムの製造方法については、特に制限はないが、例えば、キャスト成形、インフレーション成形、あるいは二軸延伸成形によって製造すればよい。この場合、弾性率を本発明の範囲に調製するために、延伸倍率を調製することと好ましい場合がある。また、熱収縮率を調製するために熱処理を施してもよい。

上記の本発明の離型フィルムは、圧縮成形法による半導体素子の封止用離型フィルムに適するものである。特に、チップサイズパッケージ構造を有する半導体素子の樹脂封止工程に用いる離型フィルムに適するものである。

## 〔半導体素子の封止方法〕

次に本発明の半導体素子の封止方法について説明する。

本発明は、離型フィルムを配置した半導体製造用金型に、突起電極を形成した半導体素子を有する半導体基盤を配置した後、封止樹脂を供給して圧縮成形する半導体素子の封止方法において、離型フィルムとして上述した本発明に係る半導体素子の封止用離型フィルムを用いる半導体素子の封止方法である。

通常、半導体の製造工程は、半導体素子形成、突起電極（バンプ）形成、樹脂封止、突起電極露出、分離の各工程を要するが、この中の樹脂封止は基盤装着、樹脂層形成、離型の工程からなっており、この樹脂封止工程の代表例を図を用いて説明する。

図 1 は、本発明の製造方法に使用できるの半導体素子の封止用金型の概念図（断面図）である。

図 1 において、1 は上型、2 a, 2 b は下型、3 は半導体基盤、4 は突起電極（バンプ）、5 は封止樹脂、6 a, 6 b は半導体素子の離型フィルムである。但し 6 b の離型フィルムは必ずしも必要ではない。下型は 2 a の下型基体と 2 b の下型側体から構成されており、1 の上型とともにいずれも上下移動可能になっている。また、上型と下型には、共にヒーターが内設されている。

上記の半導体素子封止用金型を用いて、次のように樹脂封止工程が行われる。

まず、半導体素子形成工程及びバンプ形成工程を経た多数の半導体素子が形成された半導体基板 3（ウエハー）を半導体装置製造用金型の下型 2 a 上に図の様に、突起電極 4 を上側にして装着する。次いで、上型 1 の下面に上述した本発明の半導体素子封止用離型フィルム 6 a を取り付ける。その後、封止樹脂 5 を半導体基盤 3 の中央に配置する。以上で基盤装着工程が終了する。図 1 は基盤装着工程が終了した状態を示している。

次いで、樹脂層形成工程に入る。上型 1 は下方に、下型側体 2 b に接触するまで移動する。それにともなって半導体素子の封止用離型フィルム 6 a も下降し、

封止樹脂 5 を圧縮する。下型基体 2 a は移動せず、上型 1 は下型側体 2 b と共にさらに下降する。したがって、封止樹脂 5 は押し広げられて基盤 3 の外周に進んでゆき、半導体基盤 3 全体が樹脂により封止される。その後、金型内は加熱され、封止樹脂 5 は硬化する。樹脂層が形成された状態では、半導体素子の封止用離型フィルム 6 a は、封止樹脂 5 を圧接するとともに、基板 3 の表面にある突起電極 4 の先端がのめり込んだ状態になっている。

次いで、離型工程が行われる。まず、上型 1 を上昇させて、上型 1 を半導体素子の封止用離型フィルム 6 a から離脱させる。続いて、下型基体 2 a は移動せず下型側体 2 b をわずかに下降させて、樹脂層を下型側体 2 b から離脱させる。その後、下型側体 2 b を上昇させる。これによって、半導体素子の封止用離型フィルム 6 a とともに樹脂層が形成された基盤 3 が下型基体 2 a から離脱する。これで離型工程が終了し、その後の突起電極露出工程、分離の各工程に進む。これらは公知の方法で行えばよい。

なお、上記の例では離型フィルムを上型 1 の下面にのみ配置したが、さらに下型基体 2 a と半導体基盤 3 との間にも離型フィルム 6 b を配置してもよい。これにより、半導体素子の封止用離型フィルム 6 a とともに樹脂層が形成された半導体基盤 3 が下型基体 2 a から離脱する工程がより容易になる効果がある。

本発明について、更に、実施例を用いて詳細に説明する。

なお、実施例、比較例で用いた評価方法、実験方法は以下のとおりである。

#### 〔評価方法〕

##### (1) めれ指数

めれ指数標準液（和光純薬社製）を用い、J I S K 6 7 6 8 に規定する方法により測定した。

##### (2) 熱収縮率

フィルムを無荷重下で 1 7 5 ℃ のオープン内で 1 5 0 分間放置し、その後の熱



収縮率を測定した。

### (3) 弾性率

175℃雰囲気下でフィルム引張り測定を実施し、その弾性率を測定した。

### 〔半導体素子の封止実験〕

図1に示す金型を用い、175℃で150分間プレスした後、離型フィルムが密着した状態でウェハーを取り出し、室温に冷却した後、該離型フィルムを引き剥がし、その離型性及び、ウェハー上に形成されているバンプ（突起電極）の変形を観察した。

### 〔離型フィルムの製造〕

#### 使用した原料

#### (1) シンジオタクチックポリスチレン①

$M_w = 270,000$ ,  $M_w/M_n = 2.20$  (1, 2, 4-トリクロロベンゼンを溶媒とし、150℃でGPC法にて測定した。以下、同様)

#### (2) シンジオタクチックポリスチレン②

$M_w = 100,000$ ,  $M_w/M_n = 2.20$

#### (3) ポリスチレン (GPPS)

出光石油化学製 HH30

#### (4) ゴム弾性体①

SEPSタイプエラストマー：クラレ社製 セプトン2104

#### (5) ゴム弾性体②

エチレン・オクテン共重合体系エラストマー：デュボン・ダウエラ

ストマー社製 ENGAGE 8150

#### (6) 熱可塑性樹脂①

ポリ(4-メチルペンテン-1)：三井化学製 MX0002

#### (7) 酸化防止剤①

チバガイギー社製 I r g a n o x 1 0 1 0

(8) 酸化防止剤②

旭デンカ社製 P E P 3 6

〔実施例 1〕

シンジオタクチックポリスチレン①を 8 0 重量部、ゴム弾性体①を 4 重量部、ゴム弾性体②を 1 6 重量部、酸化防止剤①を 0 . 1 重量部、酸化防止剤②を 0 . 1 重量部を配合したシンジオタクチック構造を有するスチレン重合体組成物 ( S P S 組成物 ) をドライブレンドし、6 5 m m  $\phi$  二軸押出機にて熔融混練してペレットを得た。このペレットを用い、5 0 m m  $\phi$  単軸押出機に 5 0 0 m m 幅のコートハンガーダイを取り付け押出し量 2 0 k g / h r にて 3 0 0  $^{\circ}$ C で熔融押し出し、1 0 0  $\mu$  m の厚みのフィルムを得た。この離型フィルムを用いて、上記フィルム評価、及び封止実験を行った。評価結果を表 1 に纏めて示した。

〔実施例 2〕

実施例 1 に記載した S P S 組成物と熱可塑性樹脂① ( 「 T R X 」 と略称する ) を共押出して、厚さの割合が S P S / T P X / S P S = 2 5 / 5 0 / 2 5 の 1 0 0  $\mu$  m のフィルムを得た。これを実施例 1 と同様な評価を行った。結果を表 1 にまとめて示した。

〔実施例 3〕

フッ素樹脂系であるポリテトラフルオロエチレン樹脂 ( 旭硝子社製アフロン C O P ) の 1 0 0  $\mu$  m フィルムを離型フィルムとして用い、実施例 1 と同様な評価を行った。評価結果を表 1 に纏めて示した。

〔比較例 1〕

実施例 1 で用いた離型フィルムをコロナ処理を施した離型フィルムについて、実施例 1 と同様の評価を行った。評価結果を表 1 に纏めて示した。

〔比較例 2〕

実施例 1 で得られたフィルムをテーブルテンターで 1 2 0  $^{\circ}$ C 雰囲気下で M D 方

向、TD方向に各1.1倍二軸延伸を行ったフィルムを離型フィルムを用いて、実施例1と同様の評価を行った。評価結果を表1に纏めて示した。

〔比較例3〕

シンジオタクチックポリスチレン②を50重量部、ポリスチレン(GPPS)を10重量部、ゴム弾性体①を20重量部、ゴム弾性体②を20重量部、酸化防止剤①を0.1重量部、酸化防止剤②を0.1重量部を配合後ドライブレンドし、65mmφ二軸押出機にて熔融混練してペレットを得た。このペレットを用いて実施例1と同様の評価を行った。評価結果を表1に纏めて示した。

〔比較例4〕

厚さ100μmのポリイミドフィルム(デュボン製カプトンH)を用いて、実施例1と同様の評価を行った。評価結果を表1に纏めて示した。

表 1

	実施例1	実施例2	実施例3	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4
ゆがみ指数	33	33	20以下	50	32	33	20以下
熱収縮率(%)	0.6	1.5	0.5以下	0.6	3.5	5	0.5以下
弾性率(MPa)	80	60	50	80	130	8	1000以上
フィルム厚さ(μm)	100	100	100	100	83	100	100
離型性	良好	良好	良好	引き剥がし時にフィルムが破断した	金型に付着、デバイスに取付せず	離型時にフィルムが伸び、デバイスが取りだせず	良好
バンプ変形	変形なし	変形なし	変形なし	変形なし	変形なし	—	変形あり

産業上の利用可能性

本発明の半導体素子封止用離型フィルムは、半導体素子封止工程において、半導体の端子を変形させたり、離型フィルムを変形させず、離型性にも優れた半導体素子封止用離型フィルムであり、それを用いて半導体を製造すると、半導体の

製造効率を高めることができる。

## 請求の範囲

1. 熱可塑性樹脂を含む単層又は多層からなり、以下の(1)～(4)の要件を満たす半導体素子の封止用離型フィルム。

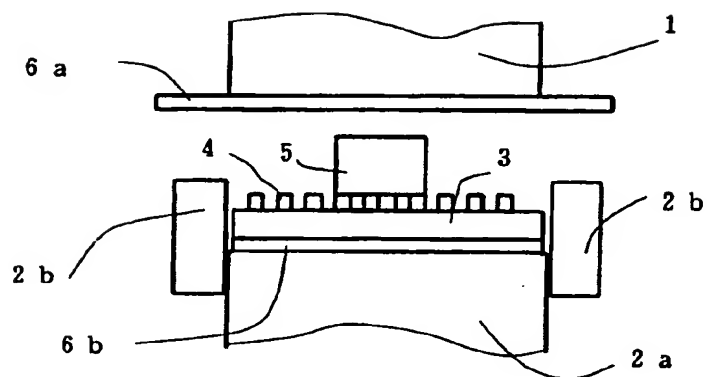
- (1) 表面層のぬれ指数が3.6以下
- (2) 175℃における熱収縮率が3%未満
- (3) 175℃における弾性率が10～500 MPa
- (4) 離型フィルムの厚さが10～300  $\mu\text{m}$

2. 離型フィルムの少なくとも表面層が、(A)フッ素系樹脂、(B)主としてシンジオタクチック構造を有するスチレン系重合体または(C)主としてシンジオタクチック構造を有するスチレン系重合体を含む樹脂組成物からなる請求項1に記載の半導体素子の封止用離型フィルム。

3. (C)主としてシンジオタクチック構造を有するスチレン系重合体を含む樹脂組成物が、主としてシンジオタクチック構造を有するスチレン系重合体50～100重量%(100重量%は含まず)と、(C-1)ゴム状弾性体、(C-2)シンジオタクチック構造を有するスチレン系重合体以外の熱可塑性樹脂及び(C-3)樹脂組成物用添加剤のうちの少なくとも一成分50～0重量%(0重量%は含まず)とからなる請求項2に記載の半導体素子の封止用離型フィルム。

4. 離型フィルムを配置した半導体製造用金型に、突起電極を形成した半導体素子を有する半導体基盤を配置した後、封止樹脂を供給して圧縮成形する半導体素子の封止方法において、離型フィルムとして請求項1～3のいずれかに記載の半導体素子の封止用離型フィルムを用いる半導体素子の封止方法。

図 1



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/08600

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.<sup>7</sup> H01L 21/56, B29C 43/18, 43/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.<sup>7</sup> H01L 21/56, B29C 43/18, 43/32

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001  
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US, 5846477, A (Nitto Denko Corporation), 08 December, 1998 (08.12.98), & JP, 8-264577, A	1-4
A	JP, 10-92856, A (Apic Yamada K.K.), 10 April, 1998 (10.04.98), & US, 6048483, A	1-4
A	EP, 853337, A (Fujitsu Ltd.), 15 July, 1998 (15.07.98), & JP, 10-79362, A & WO, 9802919, A1 & CN, 1198839, A & KR, 99063586, A	1-4
PA	JP, 2000-195883, A (Nitto Denko Corporation), 14 July, 2000 (14.07.00) (Family: none)	1-4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
19 February, 2001 (19.02.01)Date of mailing of the international search report  
27 February, 2001 (27.02.01)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/JPO0/08600

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H01L 21/56, B29C 43/18, 43/32

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H01L 21/56, B29C 43/18, 43/32

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1926-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2001年
日本国実用新案登録公報	1996-2001年
日本国登録実用新案公報	1994-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	US, 5846477, A (Nitto Denko Corp.) 8.12月.1998(08.12.98) &JP, 8-264577, A	1-4
A	JP, 10-92856, A (アピックヤマダ株式会社) 10.4月.1998 (10.04.98), &US, 6048483, A	1-4
A	EP, 853337, A (Fujitsu Ltd.) 15.7月.1998(15.07.98), &JP, 10-79362, A, &WO, 9802919, A1, &CN, 1198839, A, &KR, 99063586, A	1-4
PA	JP, 2000-195883, A (日東電工株式会社) 14.7月.2000(14.07.00), (ファミリーなし)	1-4

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日後に公表されたもの  
「I」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

19.02.01

国際調査報告の発送日

27.02.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号 100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

酒井 英夫



4R

9631

電話番号 03-3581-1101 内線 3469